

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-297323

(43)Date of publication of application : 12.11.1993

(51)Int.Cl.

G02B 27/28

G02B 26/10

(21)Application number : 04-096804

(71)Applicant : ASAHI OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 16.04.1992

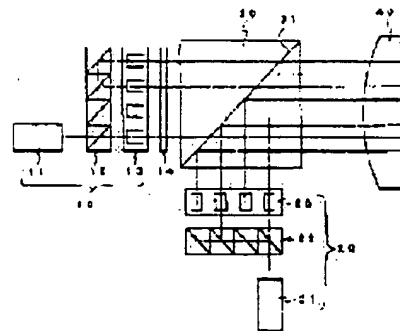
(72)Inventor : IIZUKA TAKAYUKI

## (54) LUMINOUS FLUX MULTIPLEXING DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the luminous flux multiplexing device which generate many pieces of luminous flux without making an element such as a polygon mirror large nor being affected by interference.

CONSTITUTION: This luminous flux multiplexing device is equipped with a polarization beam splitter 30 which has a polarized light separating surface 31 for transmitting or reflecting incident luminous flux according to its polarization direction, a 1st light source part 10 which makes plural pieces of luminous flux, having the polarization direction of transmission through the polarized light separating surface 31, incident on the polarization beam splitter 30, and a 2nd light source part 20 which makes plural pieces of luminous flux, having the polarization direction of reflection by the polarized light separating surface, incident on the polarization beam splitter 30, and the pieces of luminous flux emitted by the 1st and 2nd light source parts are alternately parallel when projected from the polarization beam splitter 30.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the equipment which compounds two or more flux of lights used as the light sources, such as a laser photoplotter which scans a drawing surface simultaneously according to two or more flux of lights.

[0002]

[Description of the Prior Art] From the former, in order to raise a writing speed, the laser photoplotter which makes two or more flux of lights scan simultaneously is known. It can also raise a writing speed, so that it has many numbers, since a writing speed is proportional to the number of the flux of light scanned simultaneously mostly.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the breadth width of face of the flux of light will need to become it large that the pitch between each flux of light is the same, and it will be necessary to enlarge a lens, a polygon mirror, etc. to make [ more ] the number of the flux of light. When a pitch is made small on the contrary, it becomes easy to be influenced on a drawing surface of interference.

[0004]

[Objects of the Invention] this invention was mentioned above -- influence [ without being made in view of the technical problem of the conventional technology, and enlarging elements, such as a polygon mirror, ] by interference -- not receiving -- it aims at offering the flux of light synthesizer unit which can generate many flux of lights

[0005]

[Means for Solving the Problem] The polarizing element which has the polarization separation side in which the flux of light which carries out incidence is penetrated or reflected by the polarization direction in order for the flux of light synthesizer unit concerning this invention to make the above-mentioned purpose attain, The 1st light source section to which incidence of two or more flux of lights of the polarization direction which penetrates a polarization separation side to a polarizing element is carried out, In case it has the 2nd light source section to which incidence of two or more flux of lights of the polarization direction reflected in respect of polarization separation to a polarizing element is carried out and injects from a polarizing element, it is characterized by constituting so that the flux of light emitted from the 1st and 2nd light source section may stand in a row by turns.

[0006]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained. Drawing 1 shows one example of this invention, and drawing 2 shows the scanning optical system which applied the equipment of drawing 1.

[0007] The equipment shown in drawing 1 has the 1st light source section 10 which consists of a compound beam splitter 12 which divides the beam from laser 11 and laser 11 into four, and an acoustooptic modulator 13, and the 2nd light source section 20 which consists of laser 21, a compound beam splitter 22, and an acoustooptic modulator 23 similarly, compounds the flux of light from each light source section by the polarization beam splitter 30, and it is made it to carry out incidence to a lens 40.

[0008] Incidence of the flux of light from the 1st light source section is carried out to a beam splitter 30 as P polarization through 1/2 wavelength plate 14, and it penetrates the polarization separation side 31. Incidence of the flux of light from the 2nd light source section 20 is carried out to a beam splitter 30 as S polarization, and it is reflected in respect of [ 31 ] polarization separation.

[0009] The flux of light from the 1st light source section and the flux of light from the 2nd light source section arrange the compounded flux of light by turns, and the pitch between the compounded flux of lights is set to one half of the pitches between the flux of lights of each light source section.

[0010] Drawing 2 shows optical system, such as a LASER beam printer using the flux of light synthesizer unit shown in drawing 1, or a laser photoplotter. The flux of light group compounded by the polarization beam splitter 30 penetrates the image rotator 50, being condensed with a lens 40, and is reflected and deflected by the polygon mirror 60. It converges with the flux of light group reflected by the polygon mirror 60 forms two or more spots on the image surface 80.

[0011] The image rotator 50 rotates the array direction of the flux of light, and as shown in drawing 3, it acts so that the both directions of main scanning direction and the direction of vertical scanning may be made to estrange the spot group located in a line on a straight line on the image surface 80.

[0012] The pitch  $p$  of the main scanning direction of the spot formed on the image surface 80 sets angle of rotation according the distance between spots to  $p_0$  and the image rotator 50 to  $\theta$ , and is set to  $p_0$  and  $\cos\theta$ .

[0013] Therefore, two or more scanning lines which have the pitch of  $p_0$  and  $\sin\theta$  in the direction of vertical scanning are formed by one scan by modulating the flux of light which forms each spot, shifting the timing of a time  $t$  to be equivalent to this pitch  $p$  modulation. In addition, the diameter of a spot and a pitch are determined by the scale factor of a lens 40 and the  $f\theta$  lens 70.

[0014] The following effects are acquired by one half of the pitches of a spot and the bird clapper in which Pitch  $p$  is formed of the flux of light from each light source section.

[0015] as shown in drawing 4 (a), when scanning simultaneously four spots arranged by pitch  $2p$ , you have to scan in about  $6p$  every  $t$  excess in addition to the scan width  $L$  needed on the other hand, when scanning the spot arranged in Pitch  $p$ , an excessive scan can be managed with every  $t$  about  $3p$  as shown in drawing 4 (b)

[0016] The angle of rotation  $\omega$  of the polygon mirror corresponding to a scan width  $L$  sets the focal distance of  $f\theta$  lens to  $f$ , and is  $\omega = L/2f$ . On the other hand, it is  $\Delta\omega$ , when angle of rotation corresponding to an excessive scan is set to  $\Delta\omega$  and a pitch is  $2p$ . It is  $\Delta\omega$ , when it becomes  $= 3p/f$  and a pitch is  $p$ ,  $=$  it is set to  $3p/2f$ . Since possibility that a part of flux of light group will be kicked by the ridgeline 61 (refer to drawing 2) between fields becomes high so that angle of rotation of the polygon mirror for one scan becomes large,  $\Delta\omega$  is so desirable that it is small. If the pitch of the flux of light is set to one half, angle-of-rotation  $\Delta\omega$  of the polygon mirror for an excessive scan will also be set to one half, and possibility that the flux of light will be kicked by the ridgeline of a polygon mirror will become low.

[0017] Moreover, since the polarization directions differ, even if a pitch becomes small, interference near the image surface 80 cannot produce the adjoining flux of lights easily.

[0018] In addition, although the above-mentioned example described only the example which combines the laser light source which generates one laser as the light source section, and a beam splitter, elements, such as multipoint luminescence semiconductor laser which can carry out direct modulation of each point emitting light, can also be used.

[0019] Moreover, it is good also as composition which divides the flux of light emitted from the common light source, and carries out incidence to the 1st and 2nd light source section.

[0020]

[Effect of the Invention] According to this invention, as explained above, the polarization direction is changed, incidence of the flux of light of each plurality generated from the two light source sections is carried out to a polarization beam splitter, and since it is constituted so that the flux of light from the different light source might arrange by turns, the pitch between the flux of lights can be made small, without being influenced by interference.

---

[Translation done.]

CLIPPEDIMAGE= JP405297323A

PAT-NO: JP405297323A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05297323 A

TITLE: LUMINOUS FLUX MULTIPLEXING DEVICE

PUBN-DATE: November 12, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

IIZUKA, TAKAYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

ASAHI OPTICAL CO LTD

N/A

APPL-NO: JP04096804

APPL-DATE: April 16, 1992

INT-CL (IPC): G02B027/28;G02B026/10

US-CL-CURRENT: 359/122

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To provide the luminous flux multiplexing device which generate many pieces of luminous flux without making an element such as a polygon mirror large nor being affected by interference.

**CONSTITUTION:** This luminous flux multiplexing device is equipped with a polarization beam splitter 30 which has a polarized light separating surface 31 for transmitting or reflecting incident luminous flux according to its polarization direction, a 1st light source part 10 which makes plural pieces of luminous flux, having the polarization direction of transmission through the polarized light separating surface 31, incident on the polarization beam splitter 30, and a 2nd light source part 20 which makes plural pieces of luminous flux, having the polarization direction of reflection by the polarized light separating surface, incident on the polarization beam splitter 30, and

the pieces of luminous flux emitted by the 1st and 2nd light source parts are alternately parallel when projected from the polarization beam splitter 30.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-297323

(43)公開日 平成5年(1993)11月12日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 27/28  
26/10

識別記号

庁内整理番号

Z 9120-2K  
B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平4-96804

(22)出願日 平成4年(1992)4月16日

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 飯塚 隆之

東京都板橋区前野町2丁目36番9号旭光学  
工業株式会社内

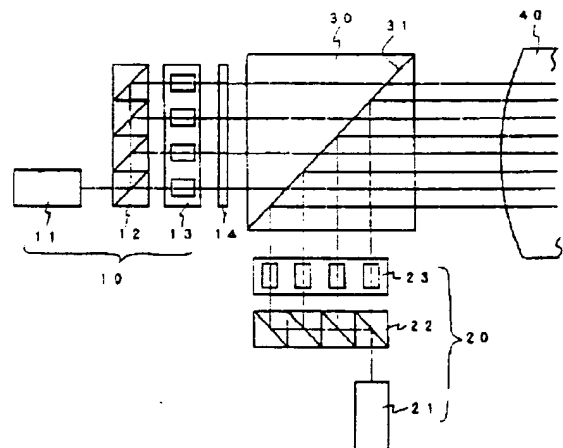
(74)代理人 弁理士 西脇 民雄

(54)【発明の名称】 光束合成装置

(57)【要約】

【目的】 ポリゴンミラー等の素子を大きくすることなく、かつ、干渉による影響を受けずにより多くの光束を発生することができる光束合成装置を提供することを目的とする。

【構成】 入射する光束をその偏光方向により透過、あるいは反射させる偏光分離面31を有する偏光ビームスプリッター30と、偏光ビームスプリッター30に対して偏光分離面31を透過する偏光方向の複数の光束を入射させる第1の光源部10と、偏光ビームスプリッター30に対して偏光分離面31で反射される偏光方向の複数の光束を入射させる第2の光源部20とを備え、偏光ビームスプリッター30から射出する際に、第1、第2の光源部から発した光束が交互に並列するよう構成したことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】入射する光束をその偏光方向により透過、あるいは反射させる偏光分離面を有する偏光素子と、該偏光素子に対して前記偏光分離面を透過する偏光方向の複数の光束を入射させる第1の光源部と、前記偏光素子に対して前記偏光分離面で反射される偏光方向の複数の光束を入射させる第2の光源部とを備え、前記偏光素子から射出する際に、前記第1、第2の光源部から発した光束が交互に並列するよう構成したことを特徴とする光束合成装置。

【請求項2】前記第1、第2の光源部に共通の光源を用いることを特徴とする請求項1に記載の光束合成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えば複数の光束により描画面を同時に走査するレーザーフォトリソ等光源として利用される複数の光束を合成する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、描画速度を向上させるために複数の光束を同時に走査させるレーザーフォトリソ等が知られている。描画速度は同時に走査される光束の本数にほぼ比例するため、本数が多いほど描画速度も向上させることができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光束の本数をより多くしたい場合、各光束間のピッチが同一であると、光束の広がり幅が大きくなり、レンズ、ポリゴンミラー等を大きくする必要が生じる。反対にピッチを小さくした場合には、描画面上で干渉の影響を受け易くなる。

## 【0004】

【発明の目的】この発明は、上述した従来技術の課題に鑑みてなされたものであり、ポリゴンミラー等の素子を大きくすることなく、かつ、干渉による影響を受けずにより多くの光束を発生することができる光束合成装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この発明にかかる光束合成装置は、上記の目的を達成させるため、入射する光束をその偏光方向により透過、あるいは反射させる偏光分離面を有する偏光素子と、偏光素子に対して偏光分離面を透過する偏光方向の複数の光束を入射させる第1の光源部と、偏光素子に対して偏光分離面で反射される偏光方向の複数の光束を入射させる第2の光源部とを備え、偏光素子から射出する際に、第1、第2の光源部から発した光束が交互に並列するよう構成したことを特徴とする。

## 【0006】

【実施例】以下、この発明の実施例を説明する、図1は

この発明の一実施例を示し、図2は図1の装置を適用した走査光学系を示す。

【0007】図1に示される装置は、レーザー11、レーザー11からのビームを4本に分割する複合ビームスプリッター12、音響光学変調器13から構成される第1の光源部10と、同様にレーザー21、複合ビームスプリッター22、音響光学変調器23から構成される第2の光源部20とを有し、各光源部からの光束を偏光ビームスプリッター30により合成してレンズ40へ入射させる。

【0008】第1の光源部からの光束は、 $1/\sqrt{2}$ 波長板14を介してP偏光としてビームスプリッター30に入射し、偏光分離面31を透過する。第2の光源部20からの光束は、S偏光としてビームスプリッター30に入射し、偏光分離面31で反射される。

【0009】合成された光束は、第1の光源部からの光束と第2の光源部からの光束とが交互に配列し、合成された光束間のピッチは各光源部の光束間のピッチの $1/\sqrt{2}$ となる。

【0010】図2は、図1に示された光束合成装置を利用したレーザープリンター、あるいはレーザーフォトリソ等の光学系を示している。偏光ビームスプリッター30で合成された光束群は、レンズ40により集光されつつイメージローテーター50を透過し、ポリゴンミラー60で反射、偏向される。ポリゴンミラー60により反射された光束群は、f $\theta$ レンズ70により収束され、像面80上に複数のスポットを形成する。

【0011】イメージローテーター50は、光束の配列方向を回転させ、図3に示すように、像面80上で直線上に並ぶスポット群を主走査方向と副走査方向との両方向に離間させるよう作用する。

【0012】像面80上に形成されるスポットの主走査方向のピッチpは、スポット間の距離をp0、イメージローテーター50による回転角度を $\theta$ として、 $p0 \cdot \cos \theta$ となる。

【0013】したがって、このピッチpに相当する時間変調のタイミングをずらしながら各スポットを形成する光束を変調することにより、副走査方向に $p0 \cdot \sin \theta$ のピッチを持つ複数の走査線が一回の走査で形成される。なお、スポット径、ピッチは、レンズ40とf $\theta$ レンズ70との倍率により決定される。

【0014】ピッチpが各光源部からの光束により形成されるスポットのピッチの $1/\sqrt{2}$ となることにより、以下のような効果が得られる。

【0015】図4(a)に示されるように、ピッチ2pで配列した4つのスポットを同時に走査する場合、必要とされる走査幅L以外に、前後6pずつ余分に走査しなければならない。これに対して、ピッチpで配列したスポットを走査する場合には、余分な走査は図4(b)に示されるように前後3pずつで済むこととなる。

10

20

30

40

50

3

【0016】走査幅に対応するポリゴンミラーの回転角度 $\omega$ は、 $f \theta$  レンズの焦点距離を $f$ として、

$$\omega = L/2f$$

で表される。これに対して、余分な走査に対応する回転角度を $\Delta\omega$ とすると、ピッチが $2p$ の場合には、

$$\Delta\omega = 3p/f$$

となり、ピッチが $p$ の場合には、

$$\Delta\omega = 3p/2f$$

となる。一回の走査のためのポリゴンミラーの回転角度が大きくなるほど、面と面との間の稜線61(図2参照)により光束群の一部がけられる可能性が高くなるため、 $\Delta\omega$ は小さいほど望ましい。光束のピッチが $1/2$ となると、余分な走査のためのポリゴンミラーの回転角度 $\Delta\omega$ も $1/2$ となり、ポリゴンミラーの稜線により光束がけられる可能性が低くなる。

【0017】また、隣接する光束どうしはその偏光方向が異なるため、ピッチが小さくなくても像面80の近傍での干渉が生じ難い。

【0018】なお、上記の実施例では、光源部として一本のレーザーを発生するレーザー光源とビームスプリッターとを組み合わせる例についてのみ述べたが、各発光点を直接変調できる多点発光半導体レーザー等の素子を用いることもできる。

【0019】また、共通の光源から発した光束を分割し

4

て第1、第2の光源部に入射させる構成としても良い。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、2つの光源部から発生したそれぞれ複数の光束を、偏光方向を変えて偏光ビームスプリッターに入射させ、異なる光源からの光束が交互に配列するよう構成したため、干渉による影響を受けずに光束間のピッチを小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】 この発明の一実施例に係る光束合成装置の説明図である。

【図2】 図1の光束合成装置を含む走査光学系の説明図である。

【図3】 像面上におけるスポットの配列を示す説明図である。

【図4】 スポットのピッチと走査幅との関係を示す説明図である。

【符号の説明】

10…第1の光源部

20…第2の光源部

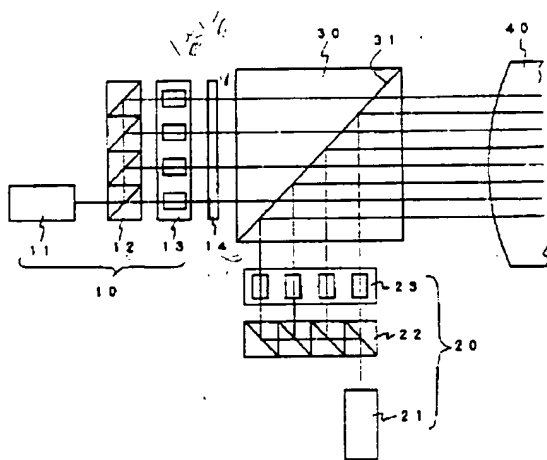
30…偏光ビームスプリッター

31…偏光分離面

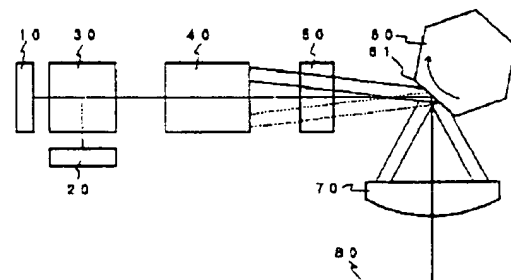
60…ポリゴンミラー

70… $f \theta$  レンズ

【図1】

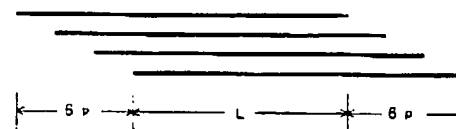


【図2】

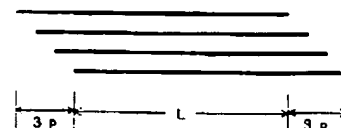


【図4】

(a) ピッチ $2p$



(b) ピッチ $p$



【図3】

